



Foto: pbr AG

Kindertagesstätte in Hannover Südstadt

Data of building | Gebäudedaten

Year of construction Baujahr	2016	Space heating Heizwärmebedarf	14 kWh/(m²a)
U-value external wall U-Wert Außenwand	0,117 W/(m ² K)		
U-value basement U-Wert Bodenplatte	0,107 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) Erneuerbare Primärenergie (PER)	kWh/(m ² a)
U-value roof U-Wert Dach	0,092 W/(m ² K)	Generation of renewable Energy Erzeugung erneuerb. Energie	kWh/(m ² a)
U-value window U-Wert Fenster	0,86 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	79 kWh/(m ² a)
Heat recovery Wärmerückgewinnung	80 %	Pressurization test n ₅₀ Drucktest n ₅₀	0,3 h ⁻¹
Special features Besonderheiten	enercity Fernwärme mit einem Primärenergiefaktor von 0,15		

Brief Description

Passive House in Hannover Südstadt

The southern of Hannover is the most densely populated part of the city. The urban structure of the southern city is characterized by 3-4-storey residential perimeter Blocks and large urban greenspaces. The new complex "Carré" with kindergarten, school and sports hall is built in this scenario.

In the kindergarten there are classes with plenty of space to play and romp around. The outdoor space is separated into two areas: for children under 3 years old and for children above 3 years old.

A large foyer on the ground level connects the entrance, the central multi-functional area, the administration offices and the corridor leading to classes. On the upper level there are some more classes, some staff rooms und functional areas. The stair outside the building enable an direct access to the outdoor area.

The children can also enter the garden and the playground (on the southern site of the building) directly from their classes or through the cloak room or the main entrance.

For a good room climate in Kindergarten it is important to optimize not only the CO₂ concentration but also the room temperature. A solution was developed to reduce the heat in the classes in the summertime: during the night time, the classes will be cooled down with special ventilation vents that maximize the air flow.

There are two vents in every room, which are installed between the window line. The vents look like a façade panel from outside.

The ventilation vent has fly screen and is protected against weather impacts.

The available ventilation system can also be used as an alternative for night-cooling. However, this solution is less efficient and uneconomical comparing to the ventilation vents.

Furthermore night-cooling with the ventilation vents doesn't require active ventilation with electricity so it helps to save energy cost.

The passive-house-planning includes also the optimization of thermal bridges.

The base of the façade is especially assed to avoid thermal bridge between the external wall and the foundation slab.

It was also a challenge to plan a foundation construction that can carry the load of the façade with brick cladding and the load-carried wall, an also complies the approval loading limits of the 30-cm XPS thermal insulation under the foundation slab.

As a solution, load-bearing isolation bricks are installed under the brick cladding.

Comparing to the solution of brickwork support bracket, installing insolation bricks minimizes the heat loss and reduces the heating demand in the building. It is a good compromise between the load-bearing capacity and physical properties.

Saving primary energy and avoiding thermal bridges are the two essential criterions to achieve the parameters of the Passive-house-standard.

Text: pbr AG

Passivhaus Kindertagesstätte in Hannover Südstadt

Die Südstadt ist einer der dicht besiedelten Stadtteile Hannovers. Sie ist geprägt von einer Blockrand-Bebauung mit drei- bis viergeschossigen Wohnhäusern und einer starken Durchgrünung. Inmitten dieses Szenarios ist das neue Carré mit Kindertagesstätte, Schule und Sporthalle entstanden.

In der Kindertagesstätte finden die Tagesgruppen reichlich Platz zum Spielen und Toben. Dabei stehen getrennte Freiflächen für die über 3-jährigen und die unter 3-Jährigen zur Verfügung.

An den Eingangsbereich schließen sich im Erdgeschoss bandartig ein großzügiges Foyer, der zentrale Mehrzweckbereich und die Kita-Leitung an. Über einen Erschließungsgang sind die Gruppenräume der Kindergruppe zu erreichen. Im Obergeschoss befinden sich die Räume des Kindergartens sowie Personal- und Funktionsräume. Eine außenliegende Treppe gewährleistet einen unmittelbaren Zugang zu den Freianlagen.

Der Garten bzw. die südlich vorgelagerten Spielflächen werden durch direkte Ausgänge aus den Gruppenräumen, über die dezentralen Garderobenbereiche und durch einen zentralen Ausgang am Mehrzweckbereich erreicht.

In Kindertagesstätten ist es besonders wichtig, dass sich neben der CO₂ Raumkonzentration auch die Raumtemperatur einem Optimum nähert. Um der Aufwärmung der Gruppenräume im Sommer entgegenzuwirken, wurde eine Lösung mit Nachtauskühlelementen für eine maximale Querdurchströmung der Räume mit kühler Außenluft entwickelt.

Pro Raum werden zwei Nachtkühlelemente eingesetzt, die Elemente sind in das Fensterband eingefügt und wirken von außen wie Blindfelder.

Das System ist mit einem Insektenschutz ausgestattet und vor Witterung geschützt.

Die Alternative, die im Objekt vorhandene Lüftungsanlage auch zur Nachtauskühlung zu verwenden, war im direkten Vergleich zu den Nachtkühlelementen unwirksamer und unwirtschaftlich gewesen.

Darüber hinaus spart die Kita Strom, weil für die Nachtauskühlung keine aktive Lüftung benötigt wird.

Während der Passivhausprojektierung werden die Wärmebrücken optimiert.

Angesetzt wurde hier auch am Fußpunkt der Fassade, um mit einer effizienten Dämmung die wichtigste Wärmebrücke zwischen Außenwand und Bodenplatte zu schließen.

So bestand in diesem Detail die Herausforderung, die Last vom Ziegelverblendmauerwerk und der tragenden Wand über die mit 30cm XPS gedämmte Fundamentplatte zulassungskonform abzutragen und dabei Wärmebrückenverluste zu vermeiden.

Hierzu wurde ein tragender Dämmstein eingesetzt, auf dem das Ziegelverblendmauerwerk aufbaut.

Im Vergleich zur Verblenderkonsole konnten durch den Einsatz des Dämmsteins die Wärmeverluste minimiert und dadurch der Heizwärmebedarf im Gebäude verringert werden. Der Dämmstein stellt einwandfreie bauphysikalische Verhältnisse bei statischer Tragfähigkeit sicher.

Die Einsparung von Primärenergie war neben der Reduzierung von Wärmebrücken ein wesentliches Kriterium um die Kennwerte für den Passivhausstandard zu erzielen.

Responsible project participants Verantwortliche Projektbeteiligte

Architect Entwurfsverfasser	pbr Planungsbüro Rohling AG Architekten Ingenieure http://www.pbr.de
Building systems Haustechnik	pbr Planungsbüro Rohling AG Architekten Ingenieure http://www.pbr.de
Building physics Bauphysik	agradblue GmbH THE BUILDING LIFE CYCLE COMPANY Herr Dipl.-Ing. (FH) Martin Bielas http://www.agradblue.com
Passive House project planning Passivhaus-Projektierung	agradblue GmbH THE BUILDING LIFE CYCLE COMPANY Herr Dipl.-Ing. (FH) Martin Bielas http://www.agradblue.com

Certifying body Zertifizierungsstelle

Passivhaus Institut Darmstadt
www.passiv.de

Certification ID Zertifizierungs ID

6230

Project-ID (www.passivehouse-database.org)
Projekt-ID (www.passivhausprojekte.de)

Author of project documentation Verfasser der Gebäude-Dokumentation

agraagradblue GmbH
THE BUILDING LIFE CYCLE COMPANY
Herr Dipl.-Ing. (FH) Martin Bielas
<http://www.agradblue.com>

Date
Datum

Signature
Unterschrift

20.11.2019



1. Ansichtsfotos



Süd-Ost

Foto: pbr AG



Süd-West

Foto: pbr AG
5

2. Innenfoto exemplarisch

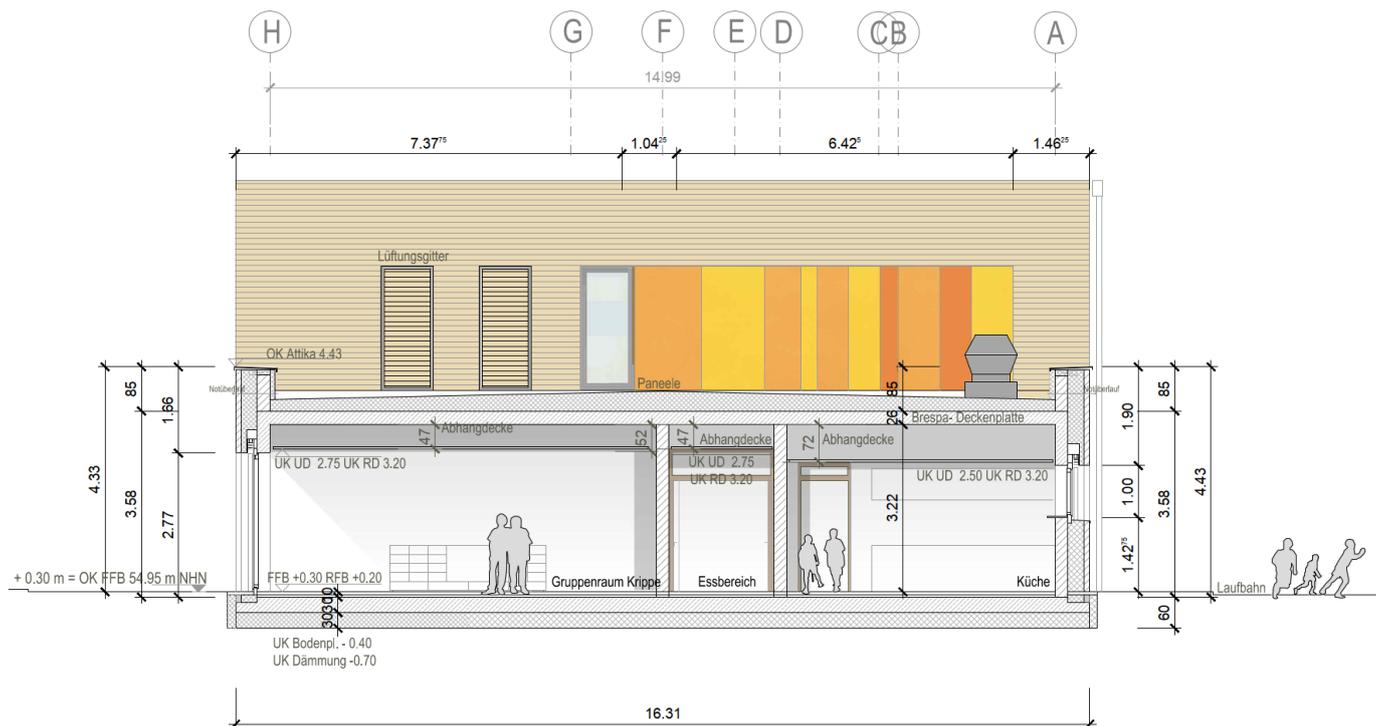


Foto: pbr AG



Foto: pbr AG

3. Schnittzeichnung



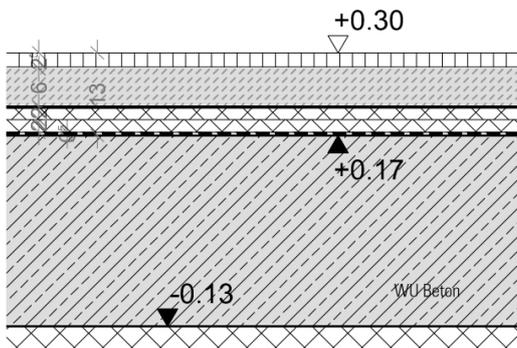
4. Grundrisse



5. Konstruktion der Bodenplatte

05_Parkett

FB EG Gruppenräume
 Bodenbelag : Hochkantlamellenparkett
 Nutzlast : 3.8 kN/m²
 Estrichstärke : 6.0 cm
 Gesamtaufbauhöhe : 13.0 cm



- 2.2 cm Hochkantlamellenparkett, Oberfläche geölt
- 6.0 cm Zementestrich n. DIN 18650
- Trennlage, PE-Folie, überlappend verlegt
- 2.2 - 0.2 cm Trittschalldämmung EPS 040 mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$
- 2.0 cm Polystyrol(PS)-Hartschaum WLG 0.04 nach DIN 18164 Teil 1
- Heizungsröhre in schallentkoppelter Systembefestigung,
- 0.5 cm Abdichtung Bitumen gem. DIN 18195-4
- 30.0 cm Stahlbetondecke
- 30.0 cm Extrudierter Polystyrolschaum (XPS) nach DIN EN 13164

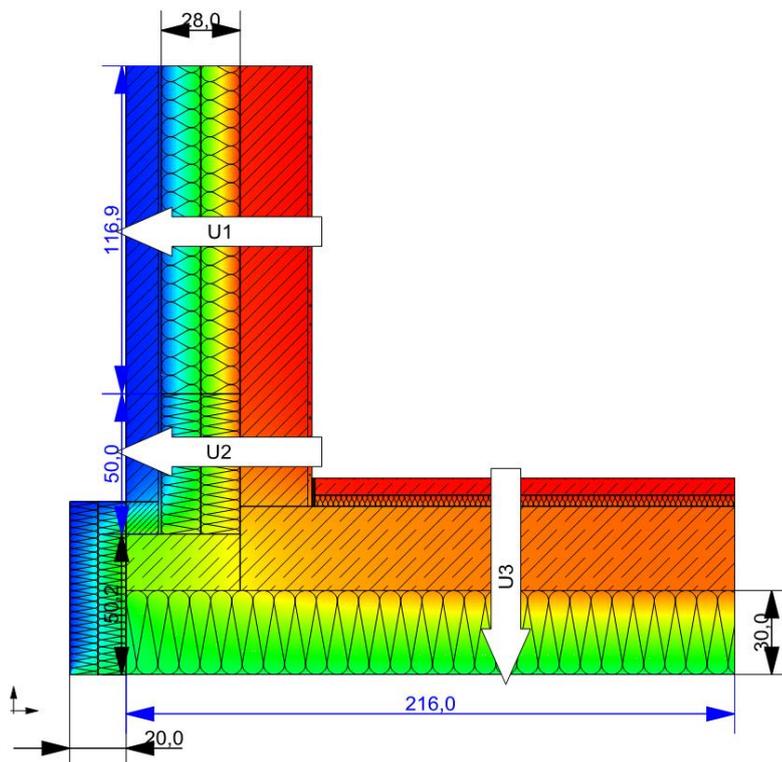


Abbildung: Berechnung Wärmebrücke Fußpunkt

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung	Innendämmung?
6	FB01 - Fußboden	<input type="checkbox"/>
Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]		
innen R _{si}	0,17	
außen R _{se}	0,00	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)
1. Holz (Buche, Eiche)	0,200	λ [W/(mK)]
2. Zement-Estrich	1,400	Teilfläche 3 (optional)
3. PE-Folie	0,700	λ [W/(mK)]
4. EPS-Trittschall	0,040	Dicke [mm]
5. Abdichtung Bitumen	0,170	22
6. Stahlbeton	2,300	60
7. XPS-Hartschaum	0,038	0
8.		40
		5
		300
		300
Flächenanteil Teilfläche 1	100%	Flächenanteil Teilfläche 2
		Flächenanteil Teilfläche 3
		Summe
		72,7 cm
U-Wert-Zuschlag	W/(m ² K)	U-Wert: 0,107 W/(m ² K)

Abbildung: Berechnung U-Wert

6. Konstruktion der Außenwände

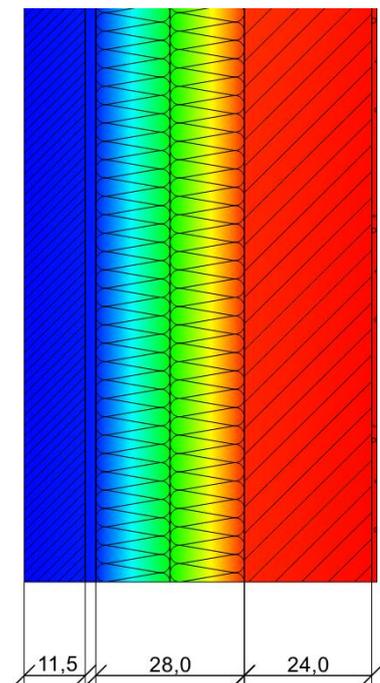
Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung					Innendämmung?
1	AW01 - Verblendmauerwerk					nein
Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]						
innen R _{si} 0,13						
außen R _{se} 0,04						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Dicke [mm]
1. Putzmörtel aus Kalkzement	1,000					15
2. Kalksandstein	0,990					240
3. Mineralwolle	0,035					280
4. Luftschicht	0,070					10
5. Vollziegel, Hochlochziegel	0,680					115
6.						
7.						
8.						
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
100%						66,0 cm
U-Wert-Zuschlag 0,0027 W/(m ² K)						U-Wert: 0,117 W/(m ² K)

Die zweischalige Außenwand besteht aus einem 24cm Kalksandsteinmauerwerk und einem 11,5cm Verblendmauerwerk.

Die Innenschale übernimmt die statische und wärmespeichernde Funktion, die Außenschale ist Witterungsschutz und Gestaltungselement zugleich.

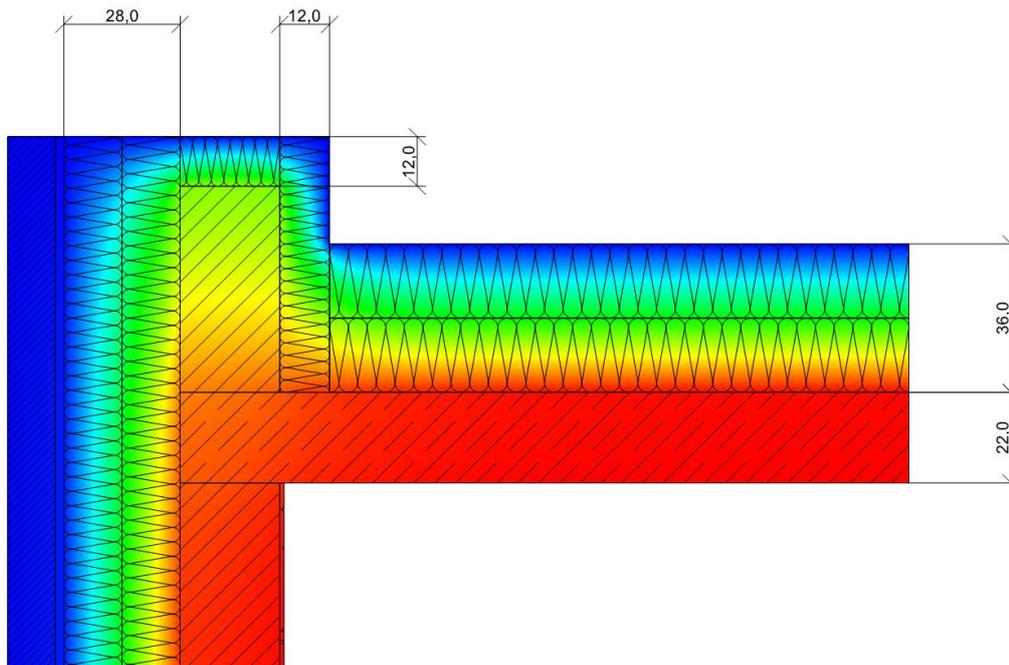
Dazwischen befindet sich die Dämmschicht, bestehend aus zwei Lagen 140+140mm Mineralwolle-Kerndämmplatten der Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG 035 und Fingerspalt zwischen Dämmung und Außenschale.

Innen ist eine Putzschicht aus Kalkzement ausgeführt, welche auch die Funktion der Luftdichtheitsebene übernimmt.



7. Konstruktion des Daches

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung				Innendämmung?
4	DA01 - Flachdach EG				nein
Wärmeübergangswiderstand [m ² K/W]		innen R _{si}	0,10	außen R _{se}	0,04
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]
1. Stahlbeton	2,300				
2. Elastomerbit.-Dampfsp.	0,230				
3. Gefälledämmung EPS	0,035				
4. Elastomerbit.-Schweiß	0,230				
5. Filtervlies					
6. Vegetationsschicht Granulat					
7.					
8.					
Flächenanteil Teilfläche 1		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3	
100%					
U-Wert-Zuschlag					U-Wert: 0,092 W/(m ² K)
Dicke [mm]					Summe 69,9 cm
					220
					3
					369
					6
					1
					100

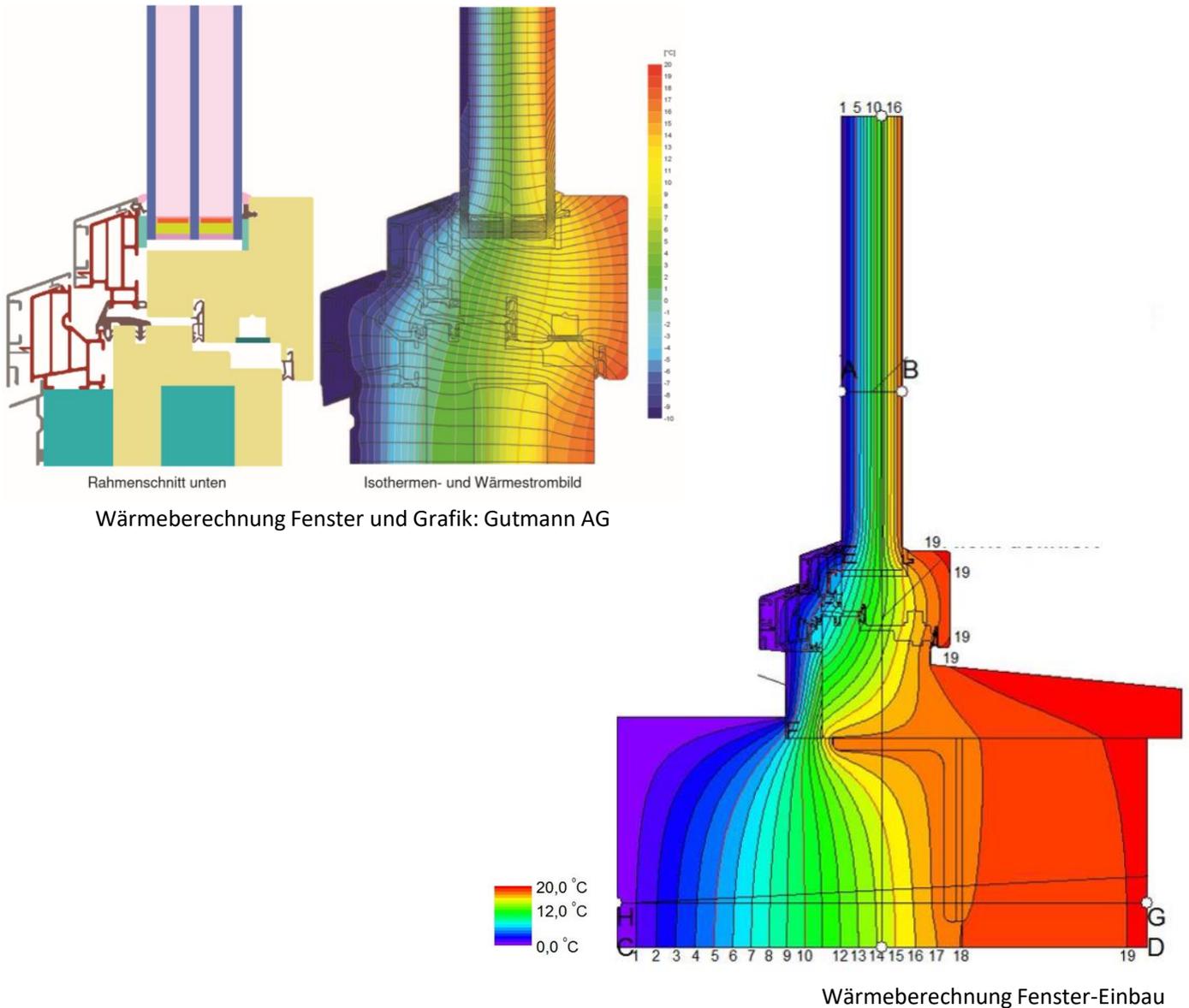


Das Flachdach besteht aus einer 22cm Stahlbetonrohdecke mit Elastomerbitumen-Dampfsperrbahn auf Voranstrich und einer im Mittel 36cm Gefälledämmung aus EPS der Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG 035.

Die Funktion der Abdichtung übernimmt eine zweilagige Elastomerbitumenbahn mit Schiefersplittbestreuung. Den oberen Abschluss bildet eine extensive Vegetationsschicht auf 10cm Granulat mit Wasserleitsystem sowie Schutz- und Speichervlies.

Die Attikadämmung besteht aus einer 12cm XPS Dämmplatte.

8. Fenster und Fenster-Einbau



Beschreibung der Fenster (rahmen)-Konstruktion, Hersteller	
Fabrikat Fenster (rahmen; Produktname)	Holz-Aluminium-Fensterrahmen mit ABS-Profil zwischen Alu-Vorsatzschale und Holzprofil; Blendrahmen-Dämmung mit $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ MIRA Therm 08
Rahmen-U-Wert U_f	seitlich / oben: $0,74 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; unten: $0,76 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Ansichtsbreite	128 mm
Bauart der Verglasung	Argon ausgefüllt; 4 4 14 4 14 4 4
Glas-U-Wert U_g	$0,63 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
g-Wert der Verglasung	0,47

9. Beschreibung der luftdichten Hülle

Konzept der Luftdichtheit

Der Verlauf der luftdichten Ebene beschreibt folgende Linie:

Boden: Stahlbeton

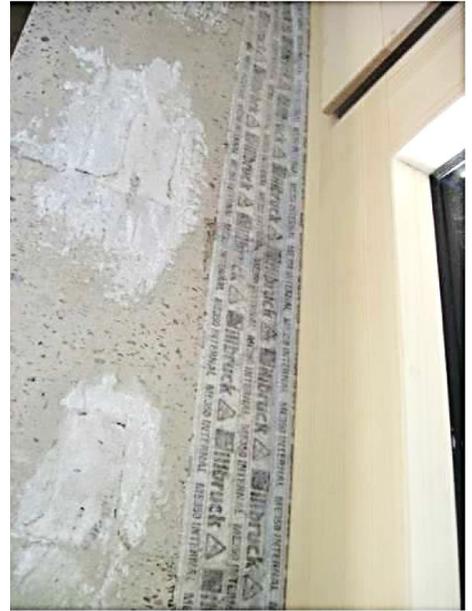
Wände: Innenputz

Fenster: Klasse 4 nach DIN EN 12207

Fensteranschluss: umlaufende Fensterfolie: zur inneren Fensterabdichtung zwischen Blendrahmen und Mauerwerk

Dach: Stahlbeton

Die umlaufende Abklebung der Fensterkonstruktion an das angrenzende Mauerwerk wurde gemäß Konzept ausgeführt.



Überprüfung der Luftdichtheit

Der Drucktest wurde nach Fertigstellung der luftdichten Hülle am 13.05.2016 durchgeführt.

Das Gebäude hat bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A einen Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal von $n_{50} = 0,29$ 1/h erzielt.



10. Lüftungsplanung Kanalnetz

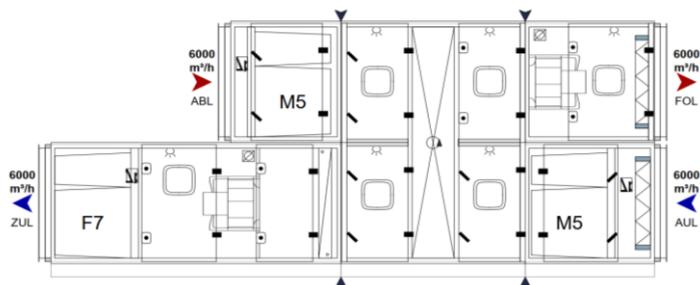
Die Luftverteilung erfolgt über Wickelfalzrohre und Rechteckkanäle aus verzinktem Stahlblech. Die Rohrverbindungen der Wickelfalzrohre werden genietet oder gesteckt und mit Doppelnippeldichtungen ausgeführt. Die Kanalverbindungen der Rechteckkanäle werden geschraubt und mit Schiebeleisten ausgeführt. Das Luftverteilsystem entspricht der Dichtheitsklasse C. Rohr- und Kulissenschalldämpfer garantieren die erforderliche Schalldämmung im Kanalnetz. Die Luftübergabe erfolgt über Tellerventile und Drallauslässe.



11. Lüftungsgerät

Das Gebäude verfügt über zwei zentrale Lüftungsgeräte (Zu- und Abluft) mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung. Die RLT Anlagen befinden sich im 1.OG innerhalb der thermischen Gebäudehülle.

CO₂ - Raumluftqualitätsfühler in den Gruppenräumen übernehmen die Steuerung der Volumenstromregler, der Sollwert für CO₂ beträgt max. 1500 ppm.



Fabrikat Lüftungsanlage	TROX RLT-Gerät der Serie X-CUBE 6.000 m ³ /h / 3.500 m ³ /h
effektiver Wärmebereitstellungsgrad	86 % / 78%
Elektroeffizienz	0,54 / 0,71 Wh/m ³

12. Wärmeversorgung

Die Kindertagesstätte wird mittels Fernwärme beheizt. Der Primärenergiefaktor von enercity Fernwärme liegt bei 0,15. Die Wärmeübergabe erfolgt mittels Röhrenradiatoren mit idealem Verhältnis von Strahlungswärme und Konvektion.

Die Warmwasserbereitung für die Sanitärbereiche erfolgt zentral mit Fernwärme, an den übrigen Zapfstellen ist bei Bedarf eine dezentrale Aufbereitung vorgesehen.



Foto: pbr AG

13. PHPP-Ergebnisse

Passivhaus Nachweis



Objekt:	Kindertagesstätte in Hannover Südstadt		
Straße:			
PLZ/Ort:			
Land:	Deutschland		
Objekt-Typ:	Nichtwohngebäude		
Klima:	Hannover	Höhe Gebäudestandort (m ü. NN):	-
Bauherrschaft:	Landeshauptstadt Hannover		
Straße:			
PLZ/Ort:			
Architektur:	pbr Planungsbüro Rohling AG		
Straße:			
PLZ/Ort:			
Haustechnik:	pbr Planungsbüro Rohling AG		
Straße:			
PLZ/Ort:			
Baujahr:	2016	Innentemperatur Winter:	20,0 °C
Zahl WE:		Innentemperatur Sommer:	25,0 °C
Personenzahl:	125,0	Interne Wärmequellen Winter:	2,8 W/m ²
spez. Kapazität:	132 Wh/K pro m ² WFL	dito Sommer:	2,8 W/m ²
		Umbautes Vol. V _e m ³ :	4393,0
		Mechanische Kühlung:	

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr			
	Energiebezugsfläche	1214,8 m ²	
Heizen	Heizwärmebedarf	14 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)
	Heizlast	11 W/m ²	10 W/m ²
Kühlen	Kühlbedarf gesamt	kWh/(m ² a)	-
	Kühllast	W/m ²	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	0,6 %	-
Primärenergie	Heizen, Kühlen, Entfeuchten, WW, Hilfsstrom, Licht, elektr. Geräte	79 kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)
	WW, Heizung und Hilfsstrom	20 kWh/(m ² a)	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	kWh/(m ² a)	-
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	0,3 1/h	0,6 1/h

* leeres Feld: Daten fehlen; '-': keine Anforderung

Passivhaus?	ja
-------------	-----------

<p>Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit dem PHPP liegen diesem Antrag bei.</p>	Vorname:	Martin	PHPP Version 8.6
	Nachname:	Bielas	Ausgestellt am:
	Firma:	a°blue GmbH	24.11.2016
			Unterschrift: